

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-322593

(43)Date of publication of application : 12.11.1992

(51)Int.Cl.

H04N 7/137

H03M 7/30

(21)Application number : 03-119247

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 22.04.1991

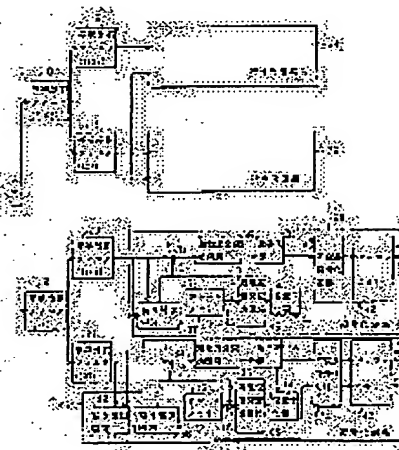
(72)Inventor : MORITA KAZUHIKO
UEDA MOTOHARU

(54) PICTURE CODER AND ITS DECODER

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce visual picture quality deterioration by enhancing the accuracy of movement compensation in coding/decoding of a picture signal and to make a coding circuit small by reducing a code quantity.

CONSTITUTION: A motion vector is detected by a movement detection circuit 52 of a coding circuit 30 for an LL component and the vector is fed to coding circuits 24, 26, 28 for other components. The coding circuits 24, 26, 28, 30 use a common motion vector to implement coding by movement compensation. Thus, the movement detection circuit is provided only to any component and the accuracy of the movement compensation among components of a sub band signal is improved. Moreover, when the movement compensation by prediction before and after adaptive processing is implemented, the prediction mode selection is obtained as to a sub band signal of any component and it is used in common as to the other component.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-322593

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/137

H 0 3 M 7/30

識別記号

Z 8838-5C

8838-5J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平3-119247

(22) 出願日

平成3年(1991)4月22日

(71) 出願人 000004929

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 森田 一彦

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 上田 基晴

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

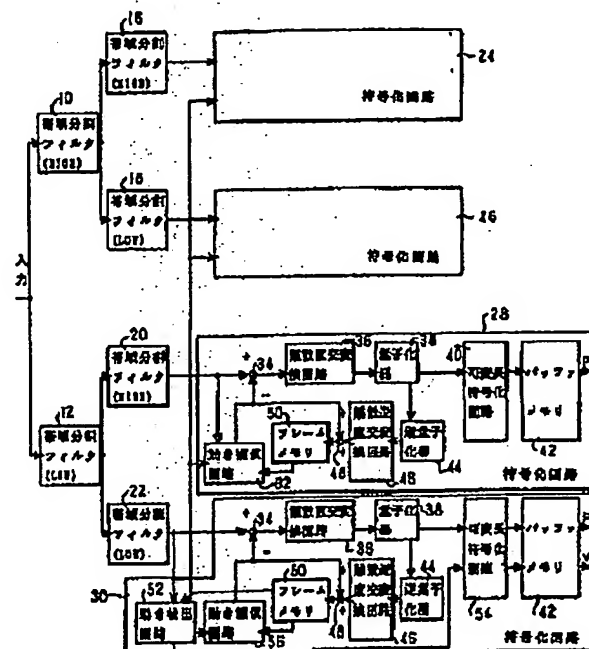
(74) 代理人 弁理士 梶原 康稔

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及びその復号化装置

(57) 【要約】

【目的】 画像信号の符号化、復号化において、動き補償の精度を高めて視覚上の画質劣化を低減するとともに、符号量も低減して符号化回路の小型化を可能とする。

【構成】 動きベクトルは、L L成分の符号化回路30の動き検出回路52において検出され、これが他の成分の符号化回路24、26、28に供給される。符号化回路24、26、28、30では、共通する動きベクトルを利用して動き補償による符号化が行われる。このため、動き検出回路はいずれかの成分についてのみ設ければよく、サブバンド信号の各成分間における動き補償の精度も向上する。また、適応前後予測による動き補償が行われる場合には、予測モードの選択もいずれかの成分のサブバンド信号について求められ、これが他の成分についても共通に利用される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像の画像信号に対して適宜数の帯域分割を行い、各帯域のサブバンド信号に対し動きベクトルを利用した動き補償を行って、サブバンド信号の符号化を行う画像符号化装置において、いずれかの帯域のサブバンド信号について動きベクトルを検出する動き検出手段と、これによって検出された動きベクトルを利用して各帯域のサブバンド信号の符号化を行う符号化手段とを備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 原画像の画像信号に対して適宜数の帯域分割を行い、各帯域のサブバンド信号に対し動きベクトルとあらかじめ定められた予測モードとを利用した動き補償を行って、サブバンド信号の符号化を行う画像符号化装置において、いずれかの帯域のサブバンド信号について動きベクトルを検出する動き検出手段と、いずれかの帯域のサブバンド信号について予測モードを選択するモード選択手段と、これらによって得られた動きベクトル及び予測モードを利用して各帯域のサブバンド信号の符号化を行う符号化手段とを備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の画像符号化装置における符号化と逆の処理によって、符号化されたサブバンド信号の復号化を行うことを特徴とする画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像信号の圧縮、伸張処理などを行うための画像符号化装置及びその復号化装置にかかり、特にディジタル動画のサブバンド符号化に好適な画像符号化装置及びその復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像信号、特にHDTV用画像信号に対する圧縮方式の1つとして、サブバンド符号化が知られており、たとえば「サブバンド画像符号化における量子化器についての一検討」（テレビジョン学会技術報告、Vol.14, No29, pp.19-24）に記載されている。

【0003】 この手法によれば、画像信号に対して水平、垂直方向のフィルタリングが施され、複数の周波数帯域に分割される（サブバンド分割）。これら分割された各周波数帯域の信号は、それぞれ異なる統計的性質を有している。そこで、各分割帯域信号毎に、それぞれ適した符号化処理が行われる。

【0004】 このような画像信号を帯域分割する代表的なフィルタとして、QMF（直交ミラーフィルタ）が知られている。このQMFによれば、帯域分割（あるいは合成）における折り返しに伴う歪みを生じることなく、原信号を非常に忠実に再生することが可能であるため、サブバンド符号化ではよく使用される。

【0005】 図5には、以上のようなサブバンド分割の一例が示されている。同図において、入力画像信号に

2

は、まずQMF500、502によって水平方向の帯域分割が行われ、更にサブサンプリング回路504、506によって水平方向のサブサンプリングが行われる。この後、画像信号には、QMF508、610、512、514によって垂直方向の帯域分割が行われ、更にサブサンプリング回路516、518、520、522によって垂直方向のサブサンプリングが行われる。

【0006】 すなわち、画像信号は、QMFによる水平方向のフィルタリングによりまず水平方向に2つの帯域に分割される。続いて、QMFによる垂直方向のフィルタリングにより、垂直方向に4つの帯域に分割される。同図中、QMF500、508、512はハイパス特性（HPで図示）の帯域分割フィルタであり、QMF502、510、514はローパス特性（LPで図示）の帯域分割フィルタである。

【0007】 この結果、入力画像信号は、

HH：水平、垂直方向ともに高周波成分

HL：垂直方向のみ低周波成分

LH：水平方向のみ低周波成分

LL：水平、垂直方向ともに低周波成分

の4つのサブバンドに分割されることになる。

【0008】 ところで、以上のようなQMFによるサブバンド分割手法では、2次元画像に対して $2^n \times 2^m$ （ m, n は0以上の整数）の帯域分割しか行うことができない。しかし、たとえば「POLYPHASE QUADRATURE FILTERS—A NEW SUBBAND CODING TECHNIQUE」（ICASSP 83, BOSTON PP.1280-1283）に開示されているポリフェーズフィルタなどを用いると、2のべき乗以外の任意の分割数による帯域分割が可能である。

【0009】 図6にはその例が示されており、画像信号は帯域分割フィルタの組600に入力される。この帯域分割フィルタの組600には、帯域分割フィルタ $h_{10}, h_{11}, \dots, h_{1n}$ が含まれており、これによって画像信号の帯域が水平方向に n 分割される。各分割出力は、帯域分割フィルタの組602、604、 \dots 、60 n に入力される。帯域分割フィルタの組602、604、 \dots 、60 n は、いずれも m 個の帯域分割フィルタを含んでおり、たとえば帯域分割フィルタの組602は帯域分割フィルタ $h_{10}, h_{11}, \dots, h_{1m}$ を含んでいる。これらによって水平分割後の各画像信号の帯域が垂直方向に各々 m 分割され、サブバンド出力が得られる。従って、入力画像信号は、全体として $n \times m$ に帯域分割される。

【0010】 次に、以上のような手法によって帯域分割された画像信号に対する符号化の手法について説明する。なお、図5に示したQMFによる4分割の場合のサブバンド符号化の例について説明する。

【0011】 このようなサブバンド符号化手段の1つとして、図7に示す従来例がある。この例は、特開平2-16887号公報に開示された画像符号化装置をサブバンド符号化に適用したものである。同図において、入力

3

画像信号は、水平方向の帯域分割フィルタ700、702、垂直方向の帯域分割フィルタ704、706、708、710によって、4つのサブバンド信号に分割される。

【0012】これらの各サブバンド信号は、各々独立した符号化回路712、714、716、718に各々入力される。符号化回路712、714、716は、いずれも符号化回路718と同一の構成となっている。入力画像に対しては、フレームメモリ720内の前フレーム画像との間で動き検出回路722によって動きベクトルが検出される。そして、動き補償回路724によって各サブバンド独立に動き補償予測が行われ、予測されたサブバンド信号と現サブバンド信号の間の差分が加算回路726で直交変換される。

【0013】これによって得られた係数は、量子化器728、可変長符号化回路730によって各サブバンド成分毎に量子化、可変長符号化された後、バッファメモリ732を介して出力される。動き検出回路722で検出された動きベクトルについても、可変長符号化回路730で符号化が行われ、バッファメモリ732に出力される。

【0014】なお、量子化器728によって量子化された信号には、逆量子化器734、加算回路736、動き補償回路724による逆の処理が各々行われて画像が復号化される。これがフレームメモリ720に格納されて、上述した前フレーム画像となる。他方、各サブバンド信号の再生は、各サブバンドの符号化動きベクトルと量子化差分符号化信号に基づいて各々独立して行われる。そして、その後帯域合成フィルタによる合成処理を垂直、水平方向に繰ることによって原画像信号が再生される。

【0015】なお、図7の符号化回路718中に点線で示した範囲内にある量子化器728、逆量子化器734、加算回路736の部分、図8に示すように、ベクトル量子化器800、ベクトル逆量子化器802に置き換える方法もある。以上のように、図7あるいは図8の手法による動き補償予測では、図9(A)に矢印F900で示すように、サブバンド信号における現在の画像 G_t と前フレームの画像 G_{t-1} との間で巡回型の動き補償予測が行われている。

【0016】これに対し、特願昭64-108419号特許出願には、同図(B)に示すような適応型フレーム間予測符号化方式が開示されている。この方式では、定期的にフレーム内で完結する符号化が行われる。このフレーム内符号化が行われたINTRAフレーム900以外のフレーム902については、同図に矢印F902で示すように、時間的にみて前段に存在するINTRAフレーム900との間で適応的に予測方法が選択される適応前段予測が行われる。

【0017】図10には、このような適応前段予測によ

4

る符号化回路のうちの動き補償部分が示されている。同図において、動き検出回路910には、現在の画像の他に、フレームメモリ912、フレームメモリ914に各々格納された現在の画像の直前、直後のINTRAフレームの画像が入力される。そして、それらの間で動きベクトルが検出されてモード選択回路916に供給される。モード選択回路916では、検出された動きベクトルの他に前段のINTRAフレームの画像も入力されており、それらに基づいて次の4つのモードから最適な予測モードが選択される。

【0018】①前方予測(動き補償予測)

②後方予測(動き補償予測)

③前方予測と後方予測の結果をフレーム距離により重みづけ平均する前後予測(動き補償予測)

④INTRAモード(動き補償予測を行わず、フレーム内符号化を行う)

【0019】選択された予測モードは、動き補償回路918に供給される。この動き補償回路918には、前段のINTRAフレームの画像も入力されており、選択された予測モードに合わせて必要なINTRAフレームの画像と動きベクトルとが選ばれて動き補償予測が行われる。更に他のサブバンド符号化の例としては、「HDTV用適応サブバンドDCT符号化の可変レート特性」(SSE88-176, PP. 61-66)に開示されたものがある。図11には、この従来例が示されている。この例では、帯域分割フィルタ710から出力されたLL成分のサブバンド信号に対しては、図7に示した従来例と同様に動き検出回路722、動き補償回路724などによって動き補償予測が行われる。

【0020】しかし、帯域分割フィルタ704、706、708から出力されたHH、HL、LHの各成分については、動き補償予測は行われず、量子化器728、可変長符号化回路730、バッファメモリ732による符号化が各々行われる。なお、LH成分については、水平方向の相関成分が残っているため、ラインメモリ734を用いて同一ライン上の隣接画素間の差分が符号化される。更に、このような図11のサブバンド符号化の手法において、LL成分の動き補償を適応前段予測により行う方法も考えられる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のような従来技術では、次のような不都合がある。

(1) 図7あるいは図8に示した従来技術によって符号化を行った場合、LL成分以外のサブバンド信号成分の動きが視覚上の自然な動きとは必ずしも一致せず、LL成分と異なった動きベクトルを検出する可能性が大きい。このため、復号後の画像の低周波成分と高周波成分とで動きが異なって不自然な動きが生じることがあるなど画質の劣化が顕著になる。

(2) 更に、これらの従来技術では、4つのサブバンド

5

信号それぞれに動きベクトルを求めるための動き検出回路722が必要である上に、各動き検出回路722では膨大な演算量を要するため、符号化回路712、714、716、718が大変化する。また伝送すべき動きベクトル量も増加する。

【0022】(3)図9(B)のような適応前後予測を行う従来技術では、予測モードがサブバンド成分によって異なってしまう場合があり、この予測モードのミスマッチによっても視覚的な画質の劣化が生じる。

(4)また、図11の従来技術では、LL成分以外の成分については動き補償が行なわれないため、図7、図8、図9の場合のような画質劣化は生じない。しかし、その分符号量が増加してしまうという不都合がある。本発明は、この点に着目したもので、動き補償の精度を高めて視覚上の画質劣化を低減するとともに、符号量も低減して符号化回路の小型化を可能とする画像符号化装置及びその符号化装置を提供することを、その目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の1つは、原画像の画像信号に対して適宜の帯域分割を行い、各帯域のサブバンド信号に対し動きベクトルを利用した動き補償を行って、サブバンド信号の符号化を行う画像符号化装置において、いずれかの帯域のサブバンド信号について動きベクトルを検出する動き検出手段と、これによって検出された動きベクトルを利用して各帯域のサブバンド信号の符号化を行う符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】2つめの発明は、原画像の画像信号に対して適宜の帯域分割を行い、各帯域のサブバンド信号に対し動きベクトルとあらかじめ定められた予測モードとを利用した動き補償を行って、サブバンド信号の符号化を行う画像符号化装置において、いずれかの帯域のサブバンド信号について動きベクトルを検出する動き検出手段と、いずれかの帯域のサブバンド信号について予測モードを選択するモード選択手段と、これらによって得られた動きベクトル及び予測モードを利用して各帯域のサブバンド信号の符号化を行う符号化手段とを備えたことを特徴とする。他の発明は、以上の画像符号化装置における符号化と逆の処理によって、符号化されたサブバンド信号の復号化を行うことを特徴とする。

【0025】

【作用】本発明によれば、いずれかの分割帯域成分のサブバンド信号について求められた動きベクトルは、その求められた成分のみならず他の成分のサブバンド信号に対する動き補償による符号化にも利用される。このため、各成分で異なった動きベクトルによる符号化が行われることはない。他の発明によれば、適応前後予測による動き補償を行う際の予測モードも、動きベクトルと同様にいずれかの成分のサブバンド信号について求められ

6

る。そして、求められた成分のみならず他の成分の符号化にも利用される。

【0026】

【実施例】以下、本発明による画像符号化装置及びその符号化装置の実施例について、添付図面を参照しながら説明する。

＜実施例1＞まず、図1を参照しながら本発明の実施例1について説明する。この実施例1は、画像符号化装置の実施例であり、動き補償は図9(A)に示した巡回型予測の手法で行われる。

【0027】同図において、入力画像信号は、水平方向の帯域分割フィルタ10、12に各々入力されるようになっている。帯域分割フィルタ10の出力側は垂直方向の帯域分割フィルタ16、18の入力側に各々接続されており、帯域分割フィルタ12の出力側は垂直方向の帯域分割フィルタ20、22の入力側に各々接続されている。帯域分割フィルタ16、18、20、22の各出力側は、符号化回路24、26、28、30の入力側に各々接続されている。

【0028】これらのうち、符号化回路24、26は、符号化回路28と同様の構成となっている。同図において、帯域分割フィルタ20の出力側は、動き補償回路32の入力側及び減算器34のプラス入力側に接続されている。減算器34の減算出力側は、前記従来技術と同様に、離散直交変換回路36、量子化器38、可変長符号化回路40、バッファメモリ42の直列回路に接続されている。量子化器38の他方の出力側は、逆量子化器44、離散逆直交変換回路46の直列回路に接続されており、離散逆直交変換回路46の出力側は、加算器48の

プラス入力側に接続されている。

【0029】加算器48の加算出力側は、フレームメモリ50の入力側に接続されており、このフレームメモリ50の出力側は、動き補償回路32の他の入力側に接続されている。そして、この動き補償回路32の出力側は、減算器34のマイナス入力側及び加算器48のプラス入力側に接続されている。

【0030】次に、符号化回路30はほぼ符号化回路28と同様の構成であり、同一又は相当する構成部分には同一の符号を用いている。しかし、動き検出回路52が設けられており、帯域分割フィルタ22及びフレームメモリ50の出力側が各々接続されている。そして、この動き検出回路52の一方の出力側は符号化回路24、26、28の動き補償回路32の入力側に各々接続されており、他方の出力側は可変長符号化回路54の入力側に接続されている。なお、帯域分割フィルタ22の出力側は、動き補償回路56の入力側には接続されていない。

【0031】以上の各部のうち、帯域分割フィルタ10、12、16、18、20、22は、図5に示したものと同様である。次に、符号化回路30は、図7に示した従来例における符号化回路718と同様の構成となつ

7

ており、その動作も同様である。しかし、符号化回路24、26、28には個々に動き検出回路が設けられておらず、符号化回路30にある動き検出回路52の検出動きベクトルが利用されるようになっている。

【0032】次に、以上のように構成された実施例1の動作について説明する。入力された原画像信号は、水平方向の帯域分割フィルタ10、12によって、水平方向の低周波成分と高周波成分の2つのサブバンド信号に分割される。更に、これらの2つのサブバンド信号は、垂直方向の帯域分割フィルタ16、18、20、22によって、HH、HL、LH、LLの計4つの周波数成分のサブバンド信号に分割される。

【0033】これらのうち、LL成分のサブバンド信号は符号化回路30の動き検出回路52に入力される。この動き検出回路52には、フレームメモリ50に格納されている前フレームの復号画像のサブバンド信号も入力されており、それらの前後のフレームの画像間で動きベクトルの検出が行われる。検出された動きベクトルは、一方において動き補償回路56に入力される。動き補償回路56では、フレームメモリ50に格納されている前フレームの復号画像において、前記検出された動きベクトル値だけシフトした位置の画像が予測画像として切り出され、そのサブバンド信号が出力される。

【0034】次に、この予測画像のサブバンド信号は、帯域分割フィルタ22から出力された現フレームのサブバンド信号とともに減算器34に入力される。減算器34では、双方のサブバンド信号間における差分が求められ、その結果は復号画像から成るブロック毎に分割されて離散直交変換回路36に供給される。離散直交変換回路36では、入力信号に対してDCT（離散コサイン変換）などによる直交変換処理が行われ、変換係数が量子化器38に出力される。

【0035】次に、量子化器38では、入力された変換係数の量子化が行われ、量子化された変換係数値は動き検出回路52によって検出された動きベクトル値とともに、可変長符号化回路54に供給される。この可変長符号化回路54では、入力信号に対して各々可変長符号化処理が行われ、符号化されたLL成分のサブバンド信号が得られる。これらの符号P、Vは、バッファメモリ42に格納される。

【0036】また、量子化器38によって量子化された変換係数の量子化値は、逆量子化器44にも供給されて逆量子化の処理が行われる。そして、更に、逆量子化後の変換係数は離散逆直交変換回路46に入力され、ここでIDCT（離散コサイン逆変換）などによる逆直交変換処理が行なわれて、LL成分のサブバンド信号の復号差分が得られることとなる。この復号差分には、加算器48において動き補償回路56から出力された予測画像のサブバンド信号が加算され、これによってLL成分のサブバンド信号が復元されることになる。復元後のサブ

8

バンド信号は、前フレームのサブバンド信号としてフレームメモリ50に格納され、次のフレームの画像の動き検出に利用される。

【0037】他方、以上のLL成分以外のHH、HL、LHの各成分のサブバンド信号については、動き補償予測に用いる動きベクトルとして、前記LL成分の動きベクトルがそのまま用いられる。すなわち、動き検出回路52によって検出された前記動きベクトルが、符号化回路24、26、28の動き補償回路32に各々入力され、同様にしてHH、HL、LHの各成分における予測画像のサブバンド信号が各々得られる。そして、上述したLL成分に対する処理と同様にして、サブバンド信号間差分、離散直交変換、変換係数の量子化、可変長符号化の処理が各々行われ、処理後の符号Pがバッファメモリ42に格納される。

【0038】以上のように、本実施例によれば、LL成分のサブバンド信号において求めた動きベクトルがその他の成分のサブバンド信号にも用いられるので、動き補償の精度が高められ、視覚上の画像劣化が低減されるようになる。また、各サブバンド成分において動き補償予測が各々行なわれるものの、LL成分以外の成分については動きベクトル検出を行う必要がないため、符号化回路が簡略化されるとともに符号量の低減も可能となり、全体として符号化回路の小型化を図ることができる。

【0039】＜実施例2＞次に、図2を参照しながら、本発明の実施例2について説明する。この実施例2は、上述した実施例1に対応する復号化装置である。同図において、各サブバンド成分の符号化差分信号Pは、各成分毎に設けられたバッファメモリ100、102、104、106に各々入力されるようになっている。バッファメモリ106には、動きベクトルの符号化信号Vも入力されている。これらのバッファメモリ100、102、104、106の各出力側には可変長復号化回路108、110、112、114の入力側が各々接続されており、それらの出力側は同一構成の復号化回路116、118、120、122の入力側に各々接続されている。

【0040】復号化回路122を代表して説明すると、可変長復号化回路114のサブバンド成分出力側は、逆量子化回路124、離散逆直交変換回路126、加算器128、フレームメモリ130の直列回路に接続されている。そして、可変長復号化回路114の符号化動きベクトル出力側及びフレームメモリ130の出力側は、動き補償回路132の入力側に接続されており、その出力側は加算器128のプラス入力側に接続されている。

【0041】また、各復号化回路116、118、120、122の出力側は、垂直方向の帯域合成フィルタ134、136、138、140の入力側に各々接続されている。これらのうち、帯域合成フィルタ134、136の出力側は水平方向の帯域合成フィルタ142の入力

側に接続されており、帯域合成フィルタ138、140の出力側は、水平方向の帯域合成フィルタ144の入力側に接続されている。そして、帯域合成フィルタ142、144の出力全体が合成出力側となっている。

【0042】次に、以上のように構成された実施例2の動作について説明する。図1の実施例1によって符号化されたHH、HL、LH、LL成分の差分信号Pは、バッファメモリ100、102、104、106に各々入力され、一時的に格納される。また、バッファメモリ106には、LL成分における動きベクトルの符号化信号Vが同様に入力、格納される。これらの符号化信号P、Vは、該当する可変長符号化回路108、110、112、114に各々供給され、ここでそれらの復号化が行われる。

【0043】次に、復号化された各成分の量子化差分信号は、復号化回路116、118、120、122に各々入力され、動き補償予測によるサブバンド信号の再生が各々行われる。このとき、可変長符号化回路114で得られた動きベクトル値が復号化回路116、118、120、122に各々供給され、動き補償予測の処理に利用される。

【0044】復号化回路122を代表して説明すると、LL成分の量子化差分信号は、逆量子化器124、逆散逆直交変換回路126による処理によって逆量子化された信号差分信号に変換され、加算器128に出力される。他方、復号化されたLL成分の動きベクトルは、フレームメモリ130に格納されている前フレームの復号画像のサブバンド信号とともに動き補償回路132に入力される。そして、ここで、両者の間で動き補償予測処理が行われ、その結果が加算器128に出力されることになる。加算器128では入力の加算が行われ、これによって現フレームの復号画像のサブバンド信号が再生されることになる。この再生されたサブバンド信号は、フレームメモリ130に格納される。他のHH、HL、LH成分の量子化差分信号についても同様である。

【0045】次に、以上のようにして再生された各成分のサブバンド信号には、まず垂直方向の帯域合成フィルタ134、136、138、140による合成処理が施され、続いて水平方向の帯域合成フィルタ142、144による合成処理が施される。これによって、原画像が再生されることになる。

【0046】＜実施例3＞次に、図3を参照しながら、本発明の実施例3について説明する。上述した実施例1では図9(A)に示した巡回型予測による動き補償が行われたが、この実施例3では同図(B)に示した適応前後予測による動き補償が行われる。なお、実施例1と同様又は相当する構成部分には、同一の符号を用いる。

【0047】図3において、帯域分割フィルタ16、18、20、22の出力側は、符号化回路200、202、204、206の入力側に各々接続されている。こ

れらのうち、符号化回路200、202は、符号化回路204と同様の構成となっている。符号化回路204を代表して説明すると、演算器34、分散直交変換回路36、量子化器38、可変長符号化回路40、バッファメモリ42、逆量子化器44、分散逆直交変換回路46が、実施例1と同様に設けられている。

【0048】そして、分散逆直交変換回路46の出力側はフレームメモリ208の入力側に接続されており、このフレームメモリ208の出力側はもう1つのフレームメモリ210の入力側に接続されている。また、フレームメモリ208、210の各出力側は動き補償回路212の入力側に各々接続されており、動き補償回路212の出力側が演算器34のマイナス入力側に接続されている。なお、フレームメモリ208、210には、入力画像の直後(Bで表示)、直前(Fで表示)の上述したINTRAフレームの復号画像における各成分のサブバンド信号が各々格納されるようになっている。

【0049】これに対し、符号化回路206では、フレームメモリ208、210の出力側が、モード選択回路214、動き補償回路216、動き検出回路218の入力側に各々接続されている。そして、モード選択回路214の一方の出力側は、すべての符号化回路200、202、204、206の動き補償回路212、216の入力側に接続されており、他方の出力側は、可変長符号化回路220の入力側に接続されている。動き補償回路218の出力側は、同様に演算器34のマイナス入力側に接続されている。

【0050】また、帯域分割フィルタ22の出力側は、動き検出回路218の入力側に接続されており、その出力側は、符号化回路200、202、204の動き補償回路212、モード選択回路214、可変長符号化回路220の入力側に各々接続されている。

【0051】次に、以上のように構成された実施例3の動作について説明する。まず、LL成分のサブバンド信号に対する符号化回路206の動作から説明する。動き検出回路218では、フレームメモリ210、208から供給された原画像の直前、直後のINTRAフレームのサブバンド信号と原画像のサブバンド信号との間で動きベクトルの検出が行われる(図9(B)参照)。検出された動きベクトルは、モード選択回路214に入力される。このモード選択回路214では、その動きベクトルと前後のINTRAフレームのサブバンド信号から最適な予測モードが選択され、この選択された予測モードとこれに対応した動きベクトルが動き補償回路216に入力される。

【0052】動き補償回路216では、それらの入力信号と、フレームメモリ210、208から供給された前回のINTRAフレームのサブバンド信号とを利用して、選択された予測モードに対応した適応前後予測による動き補償が行われる。動き補償回路216から出力さ

れた予測画像のサブバンド信号は減算器34に入力され、ここで原画像のサブバンド信号との間で差分が取られる。差分信号は、分散直交変換回路36による直交変換、量子化器38による量子化、可変長符号化回路220による符号化が順に行われ、符号Pがバッファメモリ42に出力、格納される。

【0053】また、動き検出回路218によって検出された動きベクトル、モード選択回路214によって選択された予測モードも、同様に可変長符号化回路220によって符号化され、バッファメモリ42に符号Vが格納される。なお、フレームメモリ208、210に各々格納されるINTRAフレームのサブバンド信号は、そのINTRAフレームを用いて動き補償予測が行なわれる画像のサブバンド信号が符号化される前に、分散直交変換回路36、量子化器38、可変長符号化回路220で処理されてその符号がバッファメモリ42に格納されるとともに、逆量子化器44、分散逆直交変換回路46で復号されてフレームメモリ208に格納される。

【0054】そして、格納されたINTRAフレームの画像が、動き補償予測が行なわれる画像より時間的に前となったときは、フレームメモリ210に移され、次のINTRAフレームの復号画像のサブバンド信号がフレームメモリ208に格納される。次に、LL成分以外の符号化回路200、202、204においては、LL成分の符号化回路206の動き検出回路218によって検出された動きベクトルと、モード選択回路214によって選択された予測モードとが、各符号化回路の動き補償回路212に入力され、それらが利用されて動き補償予測が行われる。そして、予測画像のサブバンド信号は、LL成分と同様に符号化される。この実施例によっても、上述した実施例1と同様の効果を得られる。

【0055】＜実施例4＞次に、図4を参照しながら、本発明の実施例4について説明する。この実施例4は、上述した実施例3に対応する復号化装置である。なお、実施例2と同様又は相当する構成部分には、同一の符号を用いる。

【0056】同図において、可変長復号化回路108、110、112、114の各出力側は、同一構成の復号化回路300、302、304、306の入力側に各々接続されている。復号化回路306を代表して説明すると、可変長復号化回路114の一方の出力側は、逆量子化器124、分散逆直交変換回路126、加算器128の直列回路に接続されている。加算器128の出力側は帯域合成フィルタ140及びフレームメモリ308の入力側に各々接続されており、フレームメモリ308の出力側はフレームメモリ310の入力側に接続されている。

【0057】フレームメモリ308、310の各出力側、及び可変長復号化回路114の他方の動きベクトル出力側は、動き補償回路312の入力側に各々接続され

ており、その出力側は加算器128のプラス入力側に接続されている。次に、以上のような実施例4の動作について、LL成分を代表して説明する。バッファメモリ106には、INTRAフレームについてはサブバンド信号の量子化値の符号、その他のフレームについてはサブバンド信号の量子化差分と動きベクトル及び予測モードの符号が、各々入力されて格納される。これらの符号は、バッファメモリ106から復号化されたフレームの順番と同じ順序で可変長復号化回路114に入力されて復号化が行われる。

【0058】INTRAフレームの復号量子化値は、逆量子化器124、分散逆直交変換回路126によって処理され、LL成分の復号画像のサブバンド信号が得られる。この信号は、フレームメモリ308に格納されるが、動き補償予測が行なわれる画像より時間的に前になったときはフレームメモリ310に移され、次のINTRAフレームの復号画像のサブバンド信号がフレームメモリ308に格納される。

【0059】一方、その他のフレームの復号量子化差分信号は、逆量子化器124、分散逆直交変換回路126によって処理され、LL成分の逆量子化された復号差分信号に変換される。また、復号化された動きベクトルは動き補償回路312に入力され、ここでフレームメモリ310、308に各々格納されている原画像の前接のINTRAフレームのサブバンド信号との間で動き補償予測の処理が行われる。そして、その結果は加算器128に出力され、ここで分散逆直交変換回路126から出力された復号差分信号と加算される。これにより、原画像のサブバンド信号が再生されることになる。

【0060】更に、適応前後予測による動き補償が行われた原画像の復号サブバンド信号と、INTRAフレームの復号サブバンド信号に対し、垂直方向の帯域合成フィルタ134、136、138、140、水平方向の帯域合成フィルタ142、144による合成処理が実施例2と同様に行われ、原画像が再生されることになる。

【0061】＜その他の実施例＞なお、本発明は、何ら上記実施例に限定されるものではなく、たとえば、

(1) 上述した実施例では図5に示した帯域分割を行ったが、図6の場合についても同様に適用可能である。

(2) 上記実施例の画像符号化装置における符号化回路、画像復号化装置における復号化回路についても、同様の作用を奏するよう種々設計変更可能であり、これらのものも本発明に含まれる。たとえば、動きベクトル検出やモード選択をLL成分について行ったが、他のいずれかの成分について行うようにしてもよい。また、上記実施例では、動き補償後に分散逆直交変換、量子化、可変長符号化を行ったが、これらに限定されるものではなく他の手法によってもよい。復号化についても同様である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による画像符号化装置及びその復号化装置によれば、帯域分割された各成分のサブバンド信号のうち、いずれか1つについて動きベクトル検出あるいは動き補償予測のモード選択を行い、それらを利用して全成分のサブバンド信号に対する動き補償による符号化、復号化を行うこととしたので、動き補償の精度が向上して視覚上の画質劣化が低減されるとともに、符号量も低減して符号化回路の小型化が可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による符号化装置及びその復号化装置の実施例1を示す構成図である。

【図2】本発明の実施例2を示す構成図である。

【図3】本発明の実施例3を示す構成図である。

【図4】本発明の実施例4を示す構成図である。

【図5】帯域分割の1つの手法を示す説明図である。

【図6】帯域分割の他の手法を示す説明図である。

【図7】帯域分割サブバンド信号に対する符号化装置の従来例を示す説明図である。

【図8】図7の従来例の変形例を示す説明図である。

【図9】動き補償における巡回型予測と適応前後予測を示す説明図である。

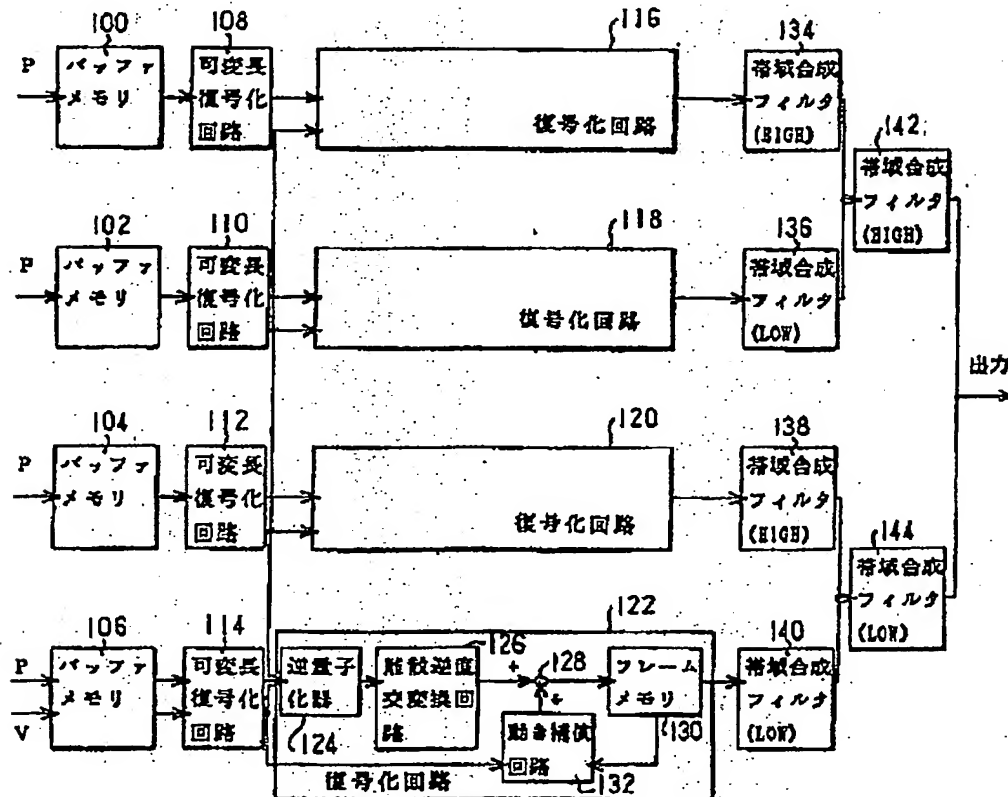
【図10】適応前後予測を行う符号化装置の従来例を示す説明図である。

【図11】帯域分割サブバンド信号に対する符号化装置の他の従来例を示す説明図である。

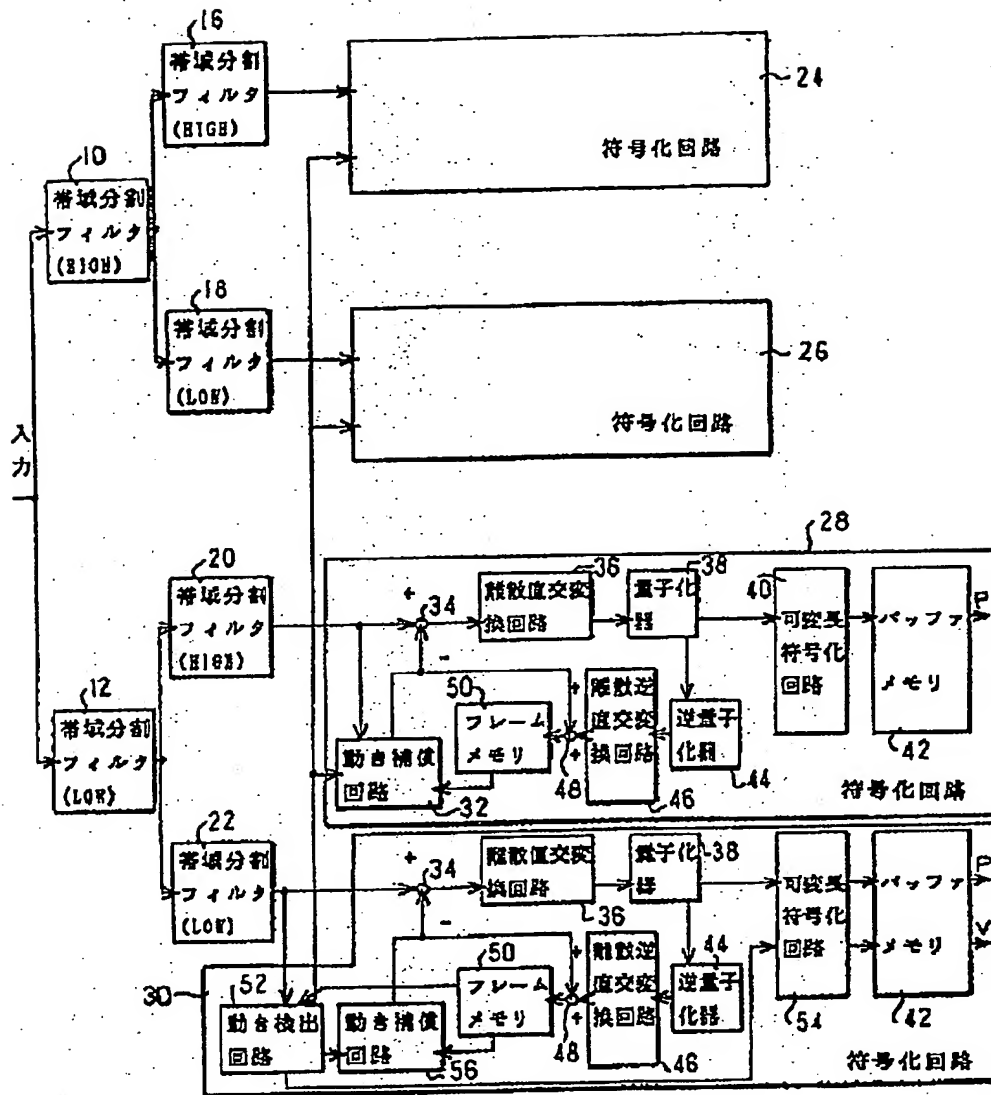
【符号の説明】

10, 12, 16, 18, 20, 22…帯域分割フィルタ、24, 26, 28, 30, 200, 202, 204, 206…符号化回路（符号化手段）、32, 56, 132, 212, 216, 312…動き補償回路、34…減算器、36…離散直交変換回路、38…量子化器、40, 54, 220…可変長符号化回路、42, 100, 102, 104, 106…バッファメモリ、44, 124…逆量子化器、46, 126…離散逆直交変換回路、48, 128…加算器、50, 130, 208, 210, 308, 310…フレームメモリ、52, 218…動き検出回路（動き検出手段）、108, 110, 112, 114…可変長復号化回路、116, 118, 120, 122, 300, 302, 304, 306…復号化回路、134, 136, 138, 140, 142, 144…帯域合成フィルタ、214…モード選択回路（モード選択手段）、P…量子化差分符号化信号、V…符号化動きベクトルないし符号化予測モード。

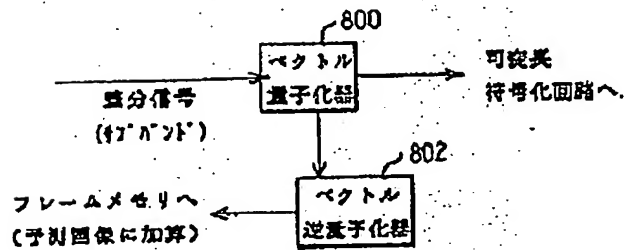
【図2】



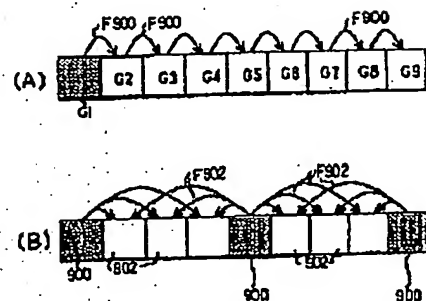
【図1】



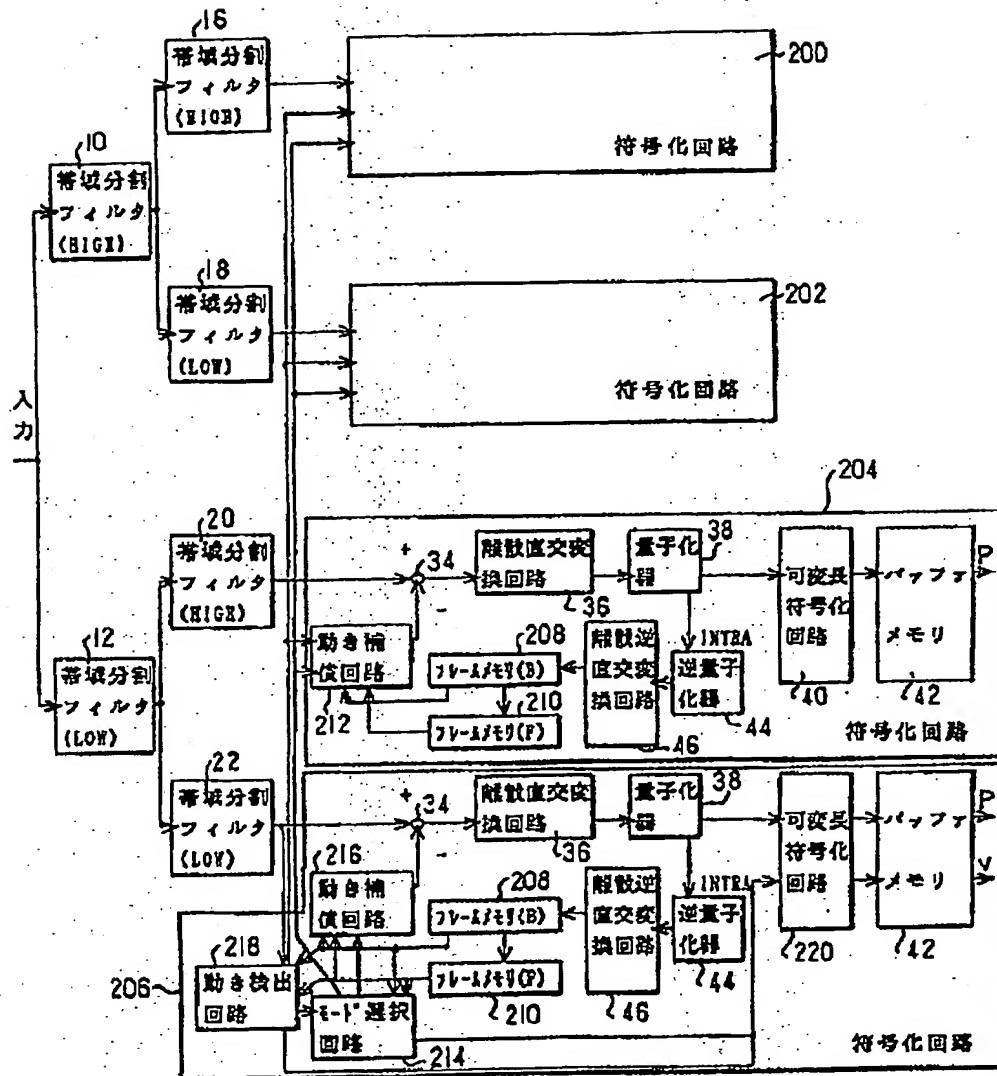
【図8】



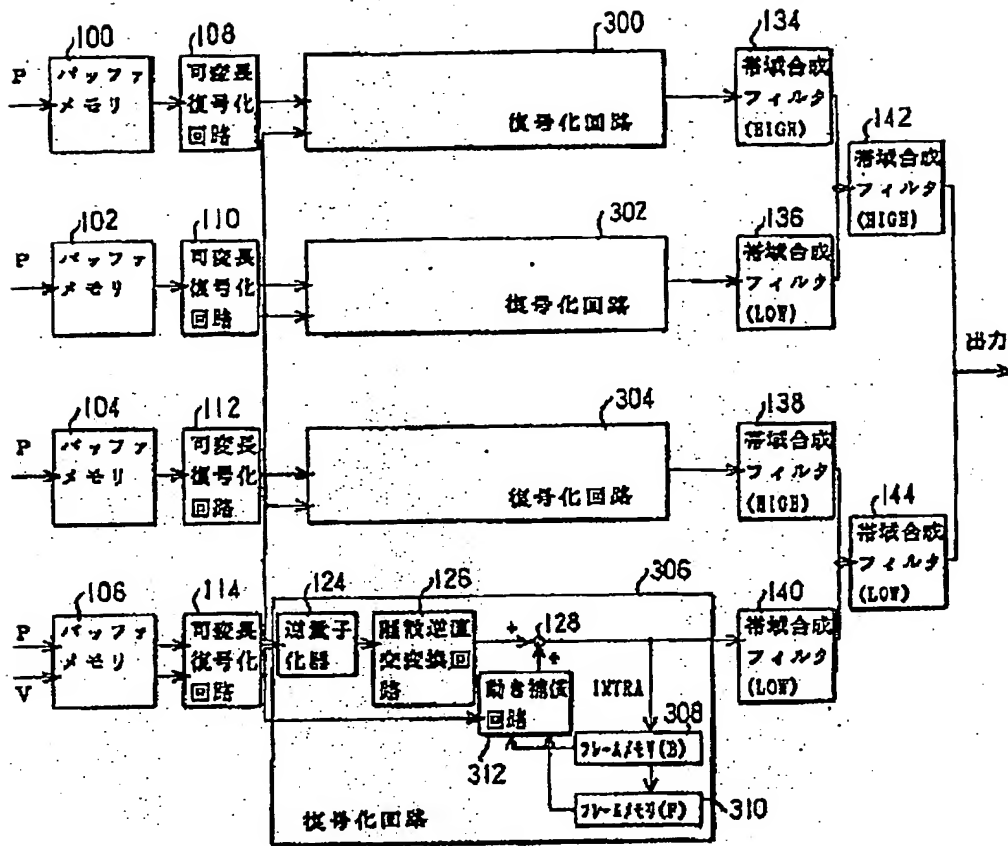
【図9】



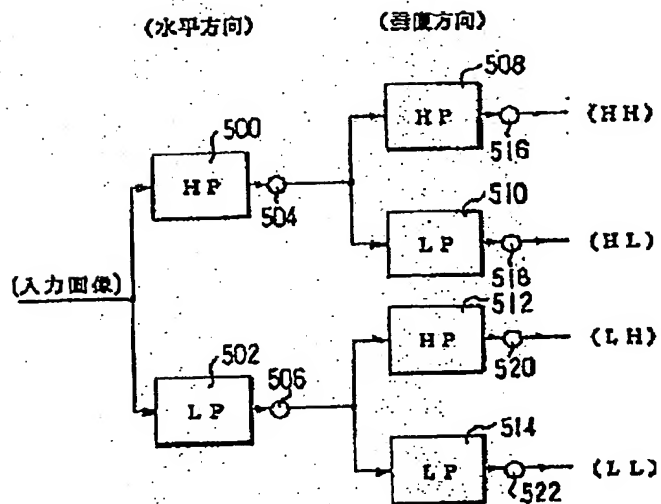
【図3】



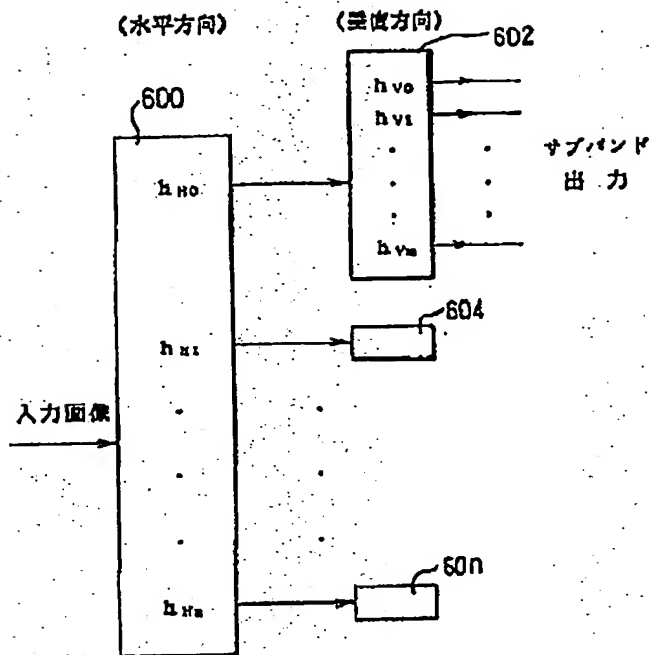
【図4】



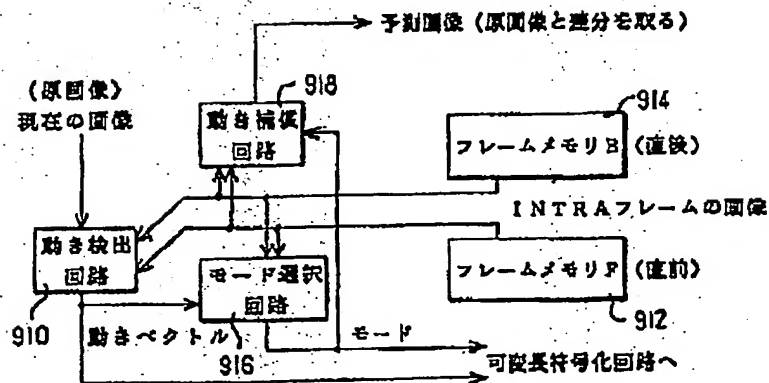
【図5】



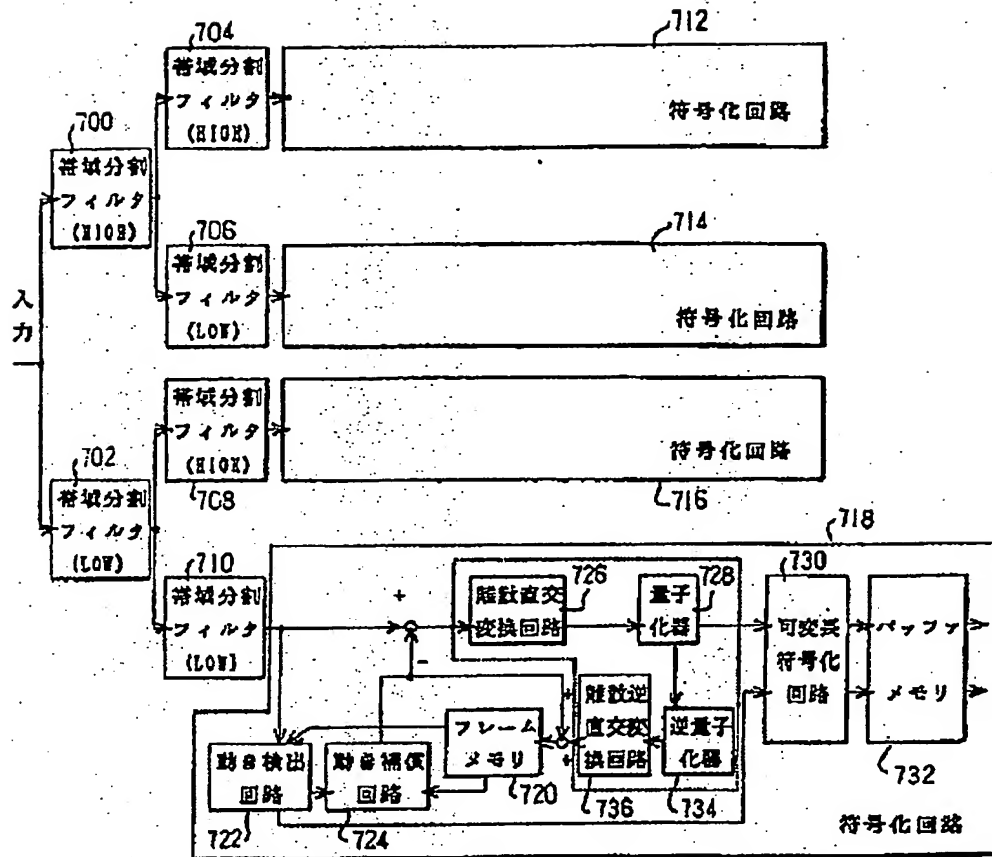
【図6】



【図10】



【図7】



【図11】

